

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Физика и естественнонаучные дисциплины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Специальные главы математики»

Направления подготовки

«13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника»

Основная профессиональная образовательная программа

«Промышленная теплоэнергетика»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Балаково

Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины: приобретение студентами необходимой математической культуры и знаний для использования их по своей специальности.

Задачи изучения дисциплины: в результате изучения курса студент должен уметь решать набор стандартных задач, ориентироваться в математической литературе, относящейся к его специальности, оценивать информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

Профессиональные стандарты:

- «24.009. Специалист по управлению проектами и программами в области производства электроэнергии атомными электростанциями»;
- «24.083. Специалист-теплоэнергетик атомной станции».

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Рабочая программа освоения учебной дисциплины «Специальные главы математики» составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ.

Дисциплине предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы и дисциплина «Математика», изучаемая в институте.

Усвоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: физика, механика, теоретическая механика, математические методы экспериментальных исследований в теплоэнергетике и теплотехнологиях и др.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- А/02.6. Организация работ по направлению деятельности проекта (ПС 24.009);
- А/01.6. Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, трубопроводов горячей воды и пара (ПС 24.083);
- А/02.6. Анализ технического состояния тепломеханического оборудования, технологических систем и трубопроводов (ПС 24.083).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	З-ОПК-3 Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-3 Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов В-ОПК-3 Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

универсальные

УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-1 способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	З-ПК-1 Знать: документы и стандарты организации в области проектной деятельности; принципы работы эксплуатируемого оборудования, трубопроводов и технологических систем турбинного отделения У-ПК-1 Уметь: работать с информационным пространством на сервере (веб-сервере) организации для хранения, обмена и совместного использования информации по проекту В-ПК-1 Владеть: методиками составления документации с описанием объема работ по направлению проекта; методами контроля ключевых показателей эффективности и качества по направлению проекта
Проведение теплотехниче-	Тепловые и атомные	ПК-5 способен проводить	З-ПК-5 Знать: требования нормативных правовых актов, нормативно-

ских расчетов оборудования согласно типовым методикам	электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	теплотехнические, гидравлические, прочностные расчеты по типовым методикам	технических и методических документов для проведения типовых расчетов У-ПК-5 Уметь: выполнять расчеты по типовым методикам В-ПК-5 Владеть: информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для проведения расчетов
---	---	--	--

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное и трудовое воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 3-ем семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа. по всем формам обучения.

Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Атте-стация раздела (форма)	Мак-си-мальный балл за раз-дел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1 раздел									
1	1-3	Ряды Теория функций комплексного переменного Теория поля	72	3	-	3/2	66	КР	30
2 раздел									
2	4-5	Уравнения математической физики Теория вероятностей и мате-матическая статистика	72	3	-	3	66	КР	30
Вид промежуточной аттестации			144/2	6	-	6/2	132	Зачет с оценкой	40

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Раздел 1		
Ряды Определение числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов. Теория функций комплексного переменного Комплексные числа. Основные функции комплексного переменного. Теория поля Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Векторное поле и векторные линии. Градиент и производная по направлению.	3	1,2,4,5
Раздел 2		
Уравнения математической физики Основные типы уравнений математической физики. Уравнение колебаний струны. Решение уравнения колебаний струны методом Даламбера. Теория вероятностей и математическая статистика Основные понятия. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	3	1,3,4,5

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Все го ча-сов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Раздел 1		
Ряды Исследование сходимости знакоположительных рядов. Нахождение радиуса и интервала сходимости степенных рядов. Теория функций комплексного переменного Комплексные числа. Основные функции комплексного переменного. Теория поля Вычисление градиента и производной по направлению.	3	1,2,4,5
Раздел 2		
Уравнения математической физики Решение уравнения колебаний струны методом Даламбера Теория вероятностей и математическая статистика Нахождение вероятности события с помощью классического определение вероятности и формул комбинаторики. Решения задач с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.	3	1,3,4,5

Перечень лабораторных работ -не предусмотрены учебным планом

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Раздел 1		
Ряды Приложение степенных рядов. Ряды Фурье. Теория функций комплексного переменного Вычисление производных функции комплексного переменного. Теория поля Поток векторного поля через поверхность, вычисление потока. Дивергенция и ее вычисление. Циркуляция векторного поля. Ротор поля.	66	1,2,4,5
Раздел 2		
Уравнения математической физики Решение уравнения колебаний струны методом Фурье. Теория вероятностей и математическая статистика Повторение испытаний. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Законы распределения, числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Выборочный метод. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма	66	1,3,4,5

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Специальные главы математики» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в формате мультимедиа;
- глоссарий в электронном варианте;
- методические указания в электронном варианте по различным разделам математики.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
	Раздел 1 Темы: 1.Ряды 2.Теория функций комплексного переменного 3.Теория поля	З-ОПК-3,У-ОПК-3,В-ОПК-3 З-УКЕ-1,У-УКЕ-1,В-УКЕ-1 З-УК-1,У-УК-1,В-УК-1 З-ПК-1,У-ПК-1,В-ПК-1 З-ПК-5,У-ПК-5,В-ПК-5	Контрольная работа 1
3	Раздел 2 Темы: 4.Уравнения математической физики 5.Теория вероятностей и математическая статистика	З-ОПК-3,У-ОПК-3,В-ОПК-3 З-УКЕ-1,У-УКЕ-1,В-УКЕ-1 З-УК-1,У-УК-1,В-УК-1 З-ПК-1,У-ПК-1,В-ПК-1 З-ПК-5,У-ПК-5,В-ПК-5	Контрольная работа 2
Промежуточная аттестация			
4	Зачет с оценкой	З-ОПК-3,У-ОПК-3,В-ОПК-3 З-УКЕ-1,У-УКЕ-1,В-УКЕ-1 З-УК-1,У-УК-1,В-УК-1 З-ПК-1,У-ПК-1,В-ПК-1 З-ПК-5,У-ПК-5,В-ПК-5	Вопросы к зачету

Оценочное средство для входного контроля представляет собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

Вопросы входного контроля

1. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Вычисление производных.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Определение определенного интеграла.
4. Формулы интегрирования по частям неопределенного и определенного интегралов.
5. Интегрирование методом замены (подстановки).
6. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Таблица производных основных элементарных функций.
8. Таблица интегралов основных элементарных функций.
9. Функции многих переменных. Вычисление частных производных.
10. Правило Лопиталя вычисления пределов функций.

Примерный вариант контрольной работы 1 (КР1)

1. Исследовать сходимость числового ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^5}$$

2. Исследовать сходимость числового ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n n^n}{(n+1)^n}$$

3. Для данной функции комплексной переменной

$$w = z^2 + 7z + 1$$

найти значение в точке $z = 4 - i3$.

Примерный вариант контрольной работы 2 (КР2)

1. Бросается игральный кубик. Найти вероятность выпадения на верхней грани двух или шести очков.
2. Среди 12 плодов 4 поражены болезнью. Найти вероятность того, что среди 5 выбранных плодов 2 будут поражены болезнью.
3. Два стрелка стреляют в одну мишень. Вероятность попадания в цель для 1-го стрелка равна 0,65, для 2-го – 0,75. Стрелки делают по одному выстрелу. Найти вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком.

Вопросы к зачету с оценкой

1. Определения числового ряда, n -й частичной суммы ряда, суммы ряда. Понятие сходимости ряда.
2. Свойства рядов.
3. Определение ряда геометрической прогрессии, его сходимость.
4. Теорема (Необходимый признак сходимости ряда). Следствие (Достаточный признак расходимости ряда).
5. Определения гармонического ряда и обобщенного гармонического ряда, сходимость этих рядов.
6. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов:
 - а) Признак сравнения,

- б) Признак Даламбера,
- в) Радикальный признак Коши,
7. Определения заочередующихся и знакопеременных рядов.
8. Признак Лейбница сходимости заочередующихся рядов.
9. Определение функционального ряда. Область сходимости функционального ряда.
10. Определение степенного ряда. Теорема (Абеля). Следствие.
11. Определение радиуса сходимости и интервала сходимости степенного ряда.
12. Определение функции комплексного переменного.
13. Основные функции комплексного переменного.
14. Скалярное поле. Векторное поле.
15. Градиент скалярного поля.
16. Производная по направлению.
17. Основные уравнения математической физики.
18. Определение достоверных, невозможных и случайных событий.
19. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события.
20. Определение перестановок. Формула вычисления числа перестановок из n элементов.
21. Определение размещений. Формула вычисления числа размещений из n элементов по m элементов.
22. Определение сочетаний. Формула вычисления числа сочетаний из n элементов по m элементов.
23. Понятие суммы 2-х событий. Определение 2-х несовместных событий. Теорема (Сложение вероятностей 2-х несовместных событий).
24. Определение полной группы событий. Теорема (Сумма вероятностей полной группы несовместных событий).
25. Определение противоположных событий. Теорема (Сумма вероятностей противоположных событий).
26. Понятие произведения 2-х событий. Определение независимых событий. Теорема (Умножение вероятностей 2-х независимых событий).
27. Определение зависимых событий. Определение условной вероятности события. Теорема (Умножение вероятностей 2-х зависимых событий).
28. Определение совместных событий. Теорема (Сложение вероятностей 2-х совместных событий). Следствие (Сложение вероятностей n совместных событий).
29. Формула Бернулли.
30. Локальная теорема Лапласа.
31. Интегральная теорема Лапласа.

Шкалы оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Баллы	Максимальный балл - минимальный балл
КР1	Контрольная работа 1	Выполнено правильно более 60% заданий	3 балла за 10% заданий	18 - 30
КР2	Контрольная работа 2	Выполнено правильно менее 60% заданий	0	
ЗО	Зачет с оценкой	- глубокое и прочное усвоение программного материала, - полные, последовательные, грамотные и ло-	36 – 40 баллов	24-40

	гически излагаемые ответы, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала.		
	- знание программного материала, - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, - правильное применение теоретических знаний.	30 -35 баллов	
	- усвоение основного материала, - при ответе допускаются неточности, - при ответе недостаточно правильные формулировки, - нарушение последовательности в изложении программного материала.	24 – 29 баллов	
	- незнание программного материала, - при ответе возникают ошибки.	0 баллов	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе по следующей шкале:

Сумма баллов	Оценка по 4-х бальной шкале	Оценка (ECTS)	методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины ратура мов, Р. Б. Математика для студентов строительных и технических специальностей: учебное пособие / Р. Б. Салимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 364 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/107956/#8
90 - 100	5 (отлично)	A	
85 – 89	4 (хорошо)	B	
75 - 84		C	
70 – 74		D	
65 – 69	3 (удовлетворительно)	E	
60 – 64	2 (неудовлетворительно)	F	
0 - 59			

Основная литература
1. Салимов, Р. Б. Математика для студентов строительных и технических специальностей: учебное пособие / Р. Б. Салимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 364 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/107956/#8>

2. Богомолова, Е. В. Теория функций комплексной переменной: учебное пособие / Е. В. Богомолова. — Дубна: Государственный университет «Дубна», 2018. — 107 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/154470/#1>

3. Лихачев, А. В. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику: учебное пособие / А. В. Лихачев. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 102 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/152261/#101>

Дополнительная

4. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 492 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/126705/#9>

5. Воробьева, Е. В. Математика. Опорные конспекты и практические занятия для студентов инженерных специальностей: учебное пособие для вузов / Е. В. Воробьева, Е. Н. Стратилатова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 164 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/156393/#1>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Процесс реализации образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории №1, оснащенной мультимедийным оборудованием

Оборудование:

Автоматизированное рабочее место преподавателя

ПК – 1 шт.: процессор – AMD Athlon X2-3800 2,0ГГц, оперативная память - 4Гб

Колонки Sven – 2 шт., Усилитель Sven - 1 шт., Проектор мультимедийный CasioXJ-VI-E – 1 шт.

Экран мультимедийный Dinon Manuai 300x400 – 1 шт.

Лицензионное и свободное программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Практические занятия проводятся в учебной аудитории №.426.

Оборудование:

Комплект мультимедийного оборудования (проектор, экран, компьютер, ИБП, колонки)

Монитор ЛОС, Проектор Casio, Колонки Sven, Экран Lumien

Процессор AMD Athlon (tm)II X2 215 Processor 2.70 GHz, Оперативная память 4Гб

Лицензионное и свободное программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

Получить у преподавателя задание на выполнение практического задания, как правило это решение задачи по пройденному лекционному материалу. Решение задачи оформить письменно или выполнить с использованием компьютера и при необходимости распечатать и сдать преподавателю на проверку.

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Подготовить теоретические вопросы или задачи, которые должны выполнить студенты вовремя практического занятия. Подготовить список литературных источников, необходимых для выполнения задания и которые студенты могут получить в библиотеке института. Подготовить перечень интернет-ресурсов, которые помогут в выполнении практического задания. После получения отчет выполнить проверку и на следующем практическом занятии разобрать допущенные ошибки и подсказать, как их необходимо устранить.

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рабочую программу составил доцент Барановская Л.В.

Рецензент, профессор Чернова Н.М.

Программа одобрена на заседании УМКН 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Председатель учебно-методической комиссии Разуваев А.В.